

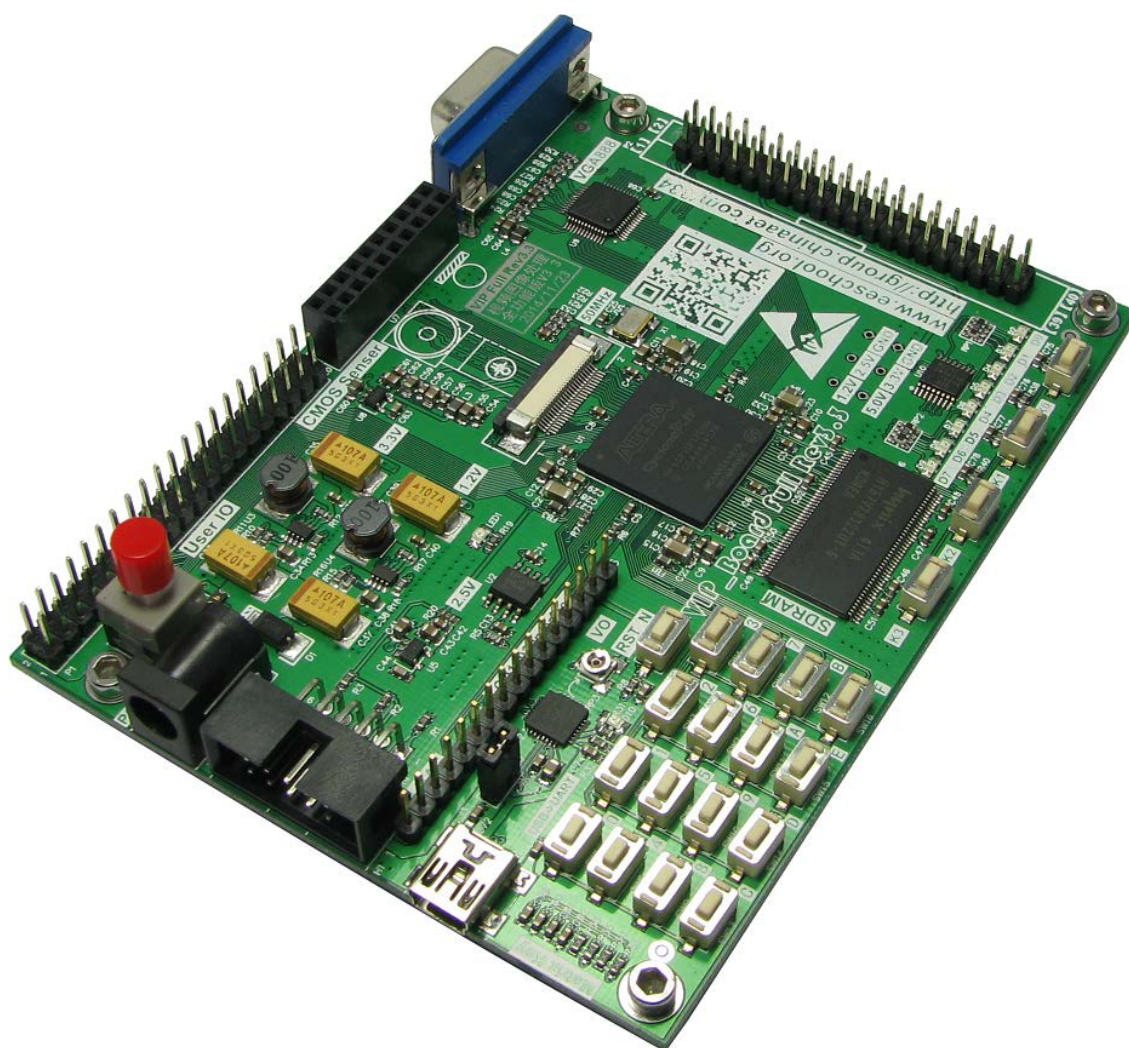
VIP_Fu11 に基づく FPGA の入門 及びビデオ画像開発のマニュアル

株式会社日昇テクノロジー

<http://www.csun.co.jp>

info@csun.co.jp

作成日 2015/05/12



copyright@2015

・修正履歴

NO	バージョン	修正内容	修正日
1	Ver1.0	新規作成	2015/05

※ この文書の情報は、文書を改善するため、事前の通知なく変更されることがあります。
最新版は弊社ホームページからご参照ください。「<http://www.csun.co.jp>」
※ (株)日昇テクノロジーの書面による許可のない複製は、いかなる形態においても厳重に
禁じられています。

目次

1	VIP_Full1 ボード機能概要及びテスト	5
2	HDL-Logic に基づく基本周辺機能サンプル	5
2.1	Counter_Design	5
2.2	LED ドライバーの表示実験	7
2.2.1	8ビットの独立型LEDの表示デザイン実験	7
2.2.2	74HC595 に基づいたシリアル⇒パラレル変換8BitのLEDの表示実験	10
2.2.3	8Bit LED 走馬燈のデザイン実験	16
2.2.4	8Bit Breath LED デザイン実験	20
2.3	独立/マトリックスキーボードのFPGAドライバ実験	24
2.3.1	4Bit 独立キーのドライバデザイン方式1	24
2.3.2	4Bit 独立キードライバーのデザイン方式	30
2.3.3	4*4マトリックスキーボードドライバのデザイン	33
2.4	”Hello World”のLCD1602表示ドライバの実現	40
2.4.1	LCD1602ハードウェア回路のデザイン	42
2.4.2	LCD1602ドライバシーケンスのデザイン	43
2.5	FPGAグローバルクロック管理モジュールの最適化	54
2.5.1	非同期リセット、同期の解放	54
2.5.2	PLLなしのグローバルクロック管理モジュールのデザイン	56
2.5.3	PLLに基づくグローバルクロック管理モジュールのデザイン	57
2.6	FPGAとPC通信に基づくUARTシリアル設計	59
2.6.1	シリアル	59
2.6.2	シリアル回路の設計	60
2.6.3	高精度ボーレートの作成	62
2.6.4	シリアル通信のHDL実現	64
2.7	VGAドライバ表示及び文字表示のテスト	72
2.7.1	VGAハードウェア回路	72
2.7.2	640*480@60Hz VGA表示テスト	74
2.7.3	1280*1024@60HzVGA表示テスト	78
2.7.4	”Hello World”VGA文字の表示実験	81
2.8	SDRAM_VGA_Display_Test640480	88
2.9	CMOS_OVxxxx_RGB640480	96
2.9.1	OV7725 Sensor	96
2.9.2	SCCB (I2C) 初期化シーケンス	100
2.9.3	OV7725 メモリ	102
2.9.4	CMOSカメラのビデオ画像キャプチャーのインターフェースの設計	104
2.9.5	SDRAMに基づいたOV7725ビデオ画像表示の設計	112
3	HDL-VIP CMOSビデオ画像アルゴリズム処理	115
3.1	HDL-VIP シーケンス	115

3.1.1	VIP_Image_Processor インターフェース	115
3.1.2	VIP_Image_Processor シーケンス	117
3.2	RGB888→YCbCr444 アルゴリズムの HDL-VIP の実現	119
3.2.1	RGB888→YCbCr	119
3.2.2	RGB888→YCbCr 変換の HDL の実現	120
3.2.3	RGB888→YCbCr 機能テスト	124
3.3	YCbCr422→RGB888 変換の HDL-VIP の実現	127
3.3.1	ITU-R BT. 565 書式	127
3.3.2	YUV/YCbCr ビデオ書式の概要	128
3.3.3	YUV422 書式の設定及びスプライスキャプチャ	129
3.3.4	YUV422⇒YUV444 変換中の HDL-VIP の実現	130
3.3.5	YUV444⇒RGB888 変換中の HDL-VIP の実現	133
3.3.6	YCbCr422⇒RGB888 変換の機能テスト	137
3.4	グレースケール画像の平均フィルタアルゴリズムの HDL-VIP の実現	141
3.4.1	平均フィルタアルゴリズム	141
3.4.2	3*3 の画素アレイの HDL の実現	141
3.4.3	Mean_Filter 平均フィルタ	146
3.5	グレースケール画像のメジアンフィルタアルゴリズムの HDL-VIP 実現	151
3.5.1	メジアン/平均フィルタの比較	151
3.5.2	メジアンフィルタアルゴリズムの HDL の実現	151
3.6	グレースケール画像の Sobel エッジ検出アルゴリズムの HDL-VIP 実現	158
3.6.1	エッジ検出アルゴリズム	158
3.6.2	Sobel エッジ検出アルゴリズム	159
3.6.3	Sobel エッジ検出アルゴリズムの HDL の実現	160
3.6.4	ダイナミック Sobel 閾値の HDL の実現	165
3.6.5	Sobel と他のエッジ検出アルゴリズムの比較	169
3.7	Gray 画像の Sobel→浸食演算アルゴリズムの HDL-VIP の実現	173
3.7.1	浸食演算アルゴリズム	173
3.7.2	浸食演算アルゴリズムの HDL の実現	174
3.8	Gray 画像の Sobel→浸食演算→拡張演算アルゴリズムの HDL-VIP の実現	180
3.8.1	拡張演算アルゴリズム	180
3.8.2	拡張演算アルゴリズムの HDL の実現	181
3.9	Bayer アレイ RGB888 回復アルゴリズムの HDL-VIP の実現	185
3.9.1	初めに	185
3.9.2	Bayer アレイ	185
3.9.3	OV7725 Bayer アレイ	186
3.9.4	簡易 3*3 画素アレイの HDL の実現	188
3.9.5	ライン削除、水平画素のミラーリングの最適バージョンの 3*3 の実現	193
3.9.6	3*3 Bayer アレイの回復の HDL-VIP の実現	196
3.9.7	3*3 Bayer アレイの回復アルゴリズムの最適化	200
3.10	まとめ	203